

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04129745  
PUBLICATION DATE : 30-04-92

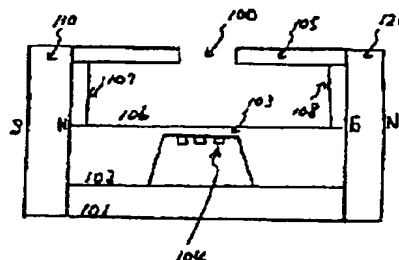
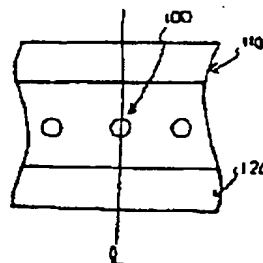
APPLICATION DATE : 21-09-90  
APPLICATION NUMBER : 02252254

APPLICANT : SEIKO EPSON CORP;

INVENTOR : ONO YOSHIHIRO;

INT.CL. : B41J 2/045

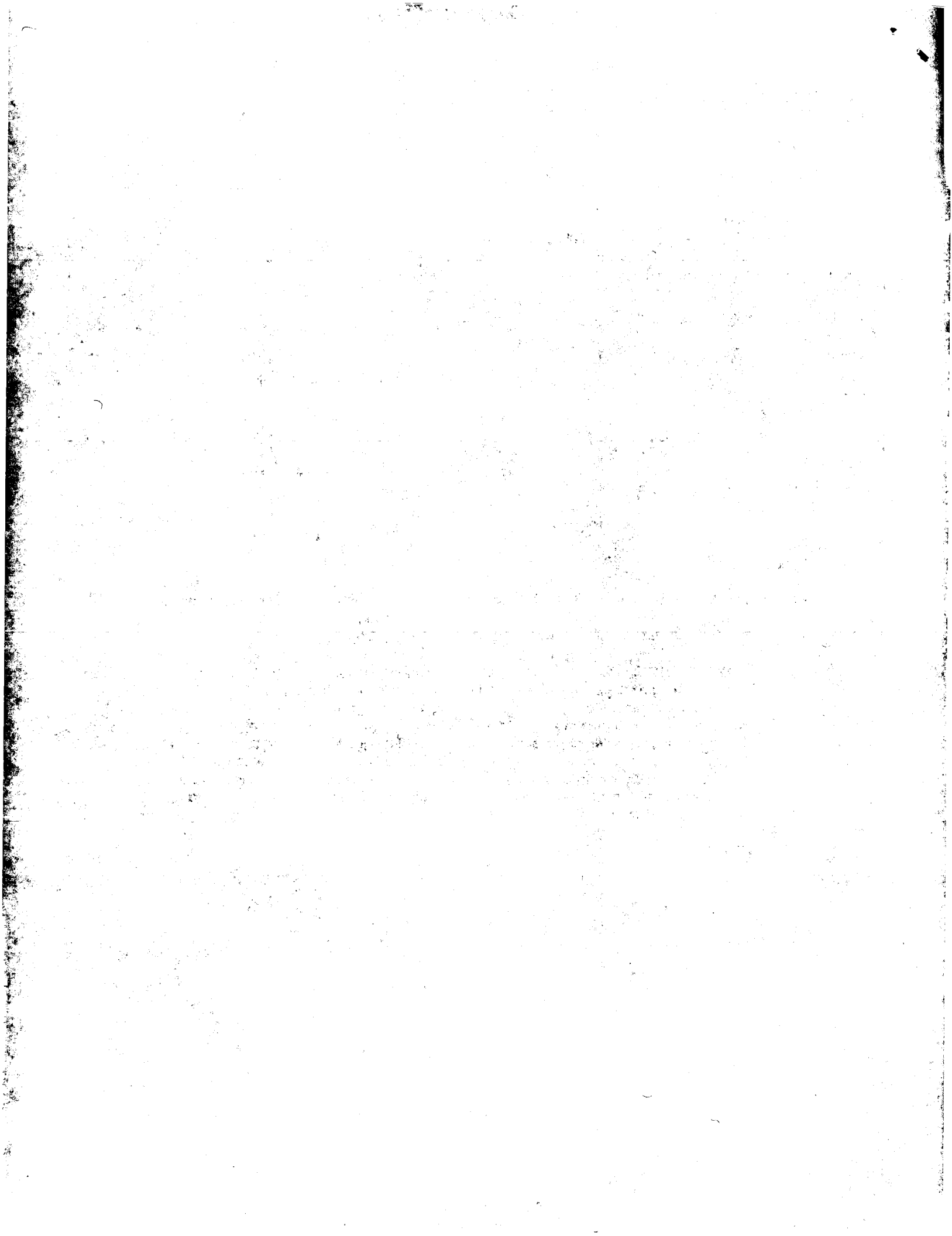
TITLE : INK JET HEAD



**ABSTRACT :** **PURPOSE:** To improve the life and printing quality (high density dot) by a method wherein a substrate which comes into contact with an ink has a diaphragm structure, and this diaphragm is displaced by magnetic force from the outside.

**CONSTITUTION:** Line of magnetic force which is generated by magnets 110, 120 arranged at both sides of an ink jet head goes across the inside of the ink jet head. At this time, electric current is charged in the wiring on a diaphragm 103, conforming to Fleming's rule, force is applied to the wiring 104, i.e., to the upper part or lower part of the diaphragm, in proportion to the strength of the line of magnetic force and the current value. The direction in which the force is applied is determined by the direction of the line of magnetic force and electric current, and by this force, the diaphragm is displaced, and pressure is added to the ink is surrounded by substrates 102 and 105, and the ink drop flies out from an ink discharge port 100.

**COPYRIGHT:** (C)1992,JPO&Japio



⑨ 日本国特許庁 (J P)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

平4-129745

⑫ Int. Cl. 5

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)4月30日

B 41 J 2/045

9012-2C

B 41 J

3/04

1 0 3 D

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑭ 発明の名称 インクジェットヘッド

⑮ 特 願 平2-252254

⑯ 出 願 平2(1990)9月21日

⑰ 発 明 者 大 野 好 弘 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑱ 出 願 人 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 鈴木 喜三郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

インクジェットヘッド

2. 特許請求の範囲

(1) インク106と接する基板102がダイヤフラム構造をもち、このダイヤフラムが外部からの力によって変位することによって、基板102と105によって囲まれている空間内に圧力変化を生じさせ、穴100からインク106を吐出させることを特徴とするインクジェットヘッド。

(2) 請求項1記載のインクジェットヘッドにおいて、ダイヤフラム103の変位を、インクジェットヘッドの左右の磁石からの磁力線とダイヤフラム上に形成された配線104の中を流れる電流によって作られる力によって起されることを特徴とするインクジェットヘッド。

(3) 請求項1記載のインクジェットヘッドにおいて、ダイヤフラムにかかる力が、最初ダイヤフ

ラムを基板101の方に引く力となるように配線104の中を電流が流れ、次いでその逆極性に電流が流れることによりダイヤフラムの変位を基板105の方向へ起すことを特徴とするインクジェットヘッド。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、インク滴を飛翔させ記録媒体上に画像を形成するインクジェット記録のヘッドの構造に関するものである。

〔従来の技術〕

インクジェットヘッドの構造は種々提案されているが、現在実用化されているのはインク内での発熱体の熱発生によりインクの蒸発によるバブル発生で圧力を生じさせる方式(第3図)とゼエソ等の圧電素子を基板に取り付け、圧電素子の変形を利用し基板を変位させることによりインクタンク内の圧力を変化させる方式(第4図)がある。

第3図は発熱体方式によるインクジェットヘッ

ドの断面図であるが、基板301に発熱体302を形成し、インキの吐出穴を持った基板303を基板301に貼り付けることにより成るものである。発熱体は、スパッタ、CVD、蒸着、メッキ等によりTaSiO<sub>2</sub>、NiWP等の抵抗体を薄膜で形成し、フォトリソ・エッチング工程を経て所定の形状に形成される。通電用の電極も同様の工程を経て形成できる。前述のように発熱体302に通電することにより、インキを沸騰させバブルを発生させることにより、インクジェットヘッド内の圧力を変化させ、インク304を305の穴から吐出させるタイプのものである。

第4図は圧電素子方式のインクジェットヘッドの断面図であるが、基板401にピエゾ等の圧電素子を貼り付け、基板403と組み合わせることによりなるものである。圧電素子は一般にPZTのようなセラミックを焼成により形成し素子形状に切り出すことにより得られるこのインクジェットヘッドの駆動は、圧電素子402に電圧をかけることにより、圧電素子をたわませると共に、基

板401を同時にその力でたわませることにより、インクジェットヘッド内の圧力を変化させ、インク404を405の穴から吐出させるタイプのものである。

〔発明が解決しようとする課題〕

前述の発熱素子タイプ及び圧電素子タイプはそれぞれ長短を持っている。

発熱タイプは、ICプロセスのようないわゆる薄膜プロセスによって駆動体となる発熱素子を形成できるため、駆動素子の高密度化は容易であり、このため小型のインクジェットヘッドの中に多くのインク吐出口を形成できるため、シリアルヘッドの場合は高速でヘッドの移動が可能でかつ高密度印字の可能なヘッドを形成することができる。又、ラインヘッドの場合は高密度印字が可能となる。

しかし、発熱方式によるため、加熱・急冷の繰り返しにより素子がダメージを受けること、及びインク中のバルブ消滅時の衝撃により発熱体がダメージを受けることによりヘッド自体の寿命が短

いという欠点があった。

又、一方の圧電素子タイプは、発熱方式とは逆に上記のようなダメージがないためヘッド寿命は長いものの、圧電素子をセラミックブロックから切り出し、貼り付けるという工程からわかるように駆動素子の高密度化が困難な構造となっている。

そこで本発明はこのような問題点を解決するもので、その目的は、駆動素子の高密度化が可能でかつ寿命の長いインクジェットヘッドを提供するところにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明のインクジェットヘッドはインク106と接する基板102がダイヤフラム構造をもち、このダイヤフラムが外部からの力によって変位することにより、基板102、105によって囲まれている空間内に圧力変化を生じさせ、穴100からインク106を吐出させることを特徴としている。

〔作 用〕

本発明の上記の構成を第1図-a)と第1図-b)に示す。第1図-a)は本発明のインクジェットヘッドをインクの吐出口100側の正面から見た図であり第1図-b)は本発明のインクジェットヘッドをライン2で切った断面図を示している。

本発明の上記の構成であれば、インクジェットヘッドの両側に配された磁石により作られる磁力線がインクジェットヘッド内を横切る。この時、ダイヤフラム上の配線内に電流を流すと、フレミングの左手の法則に従い、磁力線の強さ、電流値に比例して、配線104に、即ちダイヤフラムの上方あるいは下方へ力が加わることになる。

力の加わる方向は、磁力線及び電流の方向によって決まり、これによってダイヤフラムが変位し基板102と105によって囲まれたインクに圧力が加わり、インキ吐出口100からインク滴が飛び出す。

次に実施例を用いて詳細に説明する。

〔実施例 1〕

第1図(b)に本発明のインクジェットヘッド

の断面図を示すが、その製造プロセスは、

- 1) 100μm厚の単結晶Si基板を研磨により100μm厚とし基板102とした後、Si基板の片側から厚さ1μmにボロンを拡散した。このボロン拡散層は次工程でのエッチングストップ層となる。
- 2) Si基板102のボロン拡散層と逆側に110方向へ1辺を合せ、1辺240μmの正方形の穴を持つレジストパターンを形成し、80℃、30%濃度のKOH溶液に没入しSiのエッチングを行った。Si基板は単結晶であるため、KOHに対し結晶方位によりエッチングスピードの差がある。即ち選択エッチング性があり、第2図に示す形状にエッチングされた。

工程1)で形成したボロン拡散層は、KOHに対してエッチングスピードが速く、1μm厚のシリコン・ボロン層を残すことができ、これを第1図のダイヤフラム部103とした。

- 3) 次に第1図b)ダイヤフラム部103に所定のパターンの配線104を形成した。配線104は蒸着によりAl層を2μmの厚さで形成した

後、配線104にフレミングの法則により力が吐出100の方向へかかるように電流を流したところ、インク吐出口100からインク滴を飛ばすことができた。

#### [実施例 2]

実施例1のインクジェットヘッドを用いて、最初配線104にフレミングの法則により力が基板101の方向へかかるよう電流を流しダイヤフラム103をたわませた後、配線104に逆方向の電流を流したところ、実施例1と比較して多量のインク滴が飛んだ。

#### [実施例 3]

実施例1と同様の方法を用いて、第5図の断面形状をもつインクジェットヘッドを製造した。

実施例1の製造プロセスにおいて、ダイヤフラム部503に所定のパターンを持った電極504を形成した後、この配線上にSiO<sub>2</sub>層を3000Å形成してインクとの絶縁化処理を行った。

このインクジェットヘッドは実施例1と同様の方法により吐出口よりインク滴を飛ばすことがで

き、通常のフォトリソエッチング工程をへて所定のパターンを形成した。

- 4) バイレックスガラス基板101とSi基板102の接合は電極接合法、いわゆるマローリー接合法を用いた。

接合条件は、基板101と102を50g/cm<sup>2</sup>の力で押し付け、両基板を400℃に加熱し、バイレックス基板101側をマイナス、Si基板102側をプラスとして2KVの電圧を10分間印加することにより接合した。

- 5) 更に直径50μmのインク吐出口106を持つ厚さ50μmのノズルプレート基板105を基板102との間隔が800μmとなるようにスパーサ107と108を入れエポキシ樹脂を用いて貼り合わせた。

6) このようにして組み立てられたインクジェットヘッドの両側に永久磁石110、120を第1図に示すように磁極を配置することにより本発明のインクジェットヘッドを作った。

- 7) 基板102と105の間にインクを満たした

きた。

#### [発明の効果]

以上実施例よりわかるように、本発明のインクジェットヘッドは、駆動に発熱方式を取らないため素子の寿命が長く、かつ駆動素子がICプロセスに代表される微細加工プロセスにより形成されるため駆動素子の高密度化が可能である。

即ち、本発明によれば高寿命かつ高印字品質(高密度ドット)のインクジェットヘッドが可能となった。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)は本発明のインクジェットヘッドの上面図、第1図(b)は本発明のインクジェットヘッドの断面図。

第2図は本発明のインクジェットヘッドダイヤフラム部の断面形状図。

第3図は従来の発熱式インクジェットヘッドの断面図。

第4図は従来の圧電素子式インクジェットヘッ

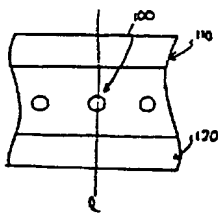
ドの断面図。

第5図は本発明のインクジェットヘッドの断面図。

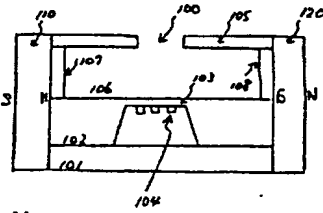
- 100・・・インク吐出口（ノズル）
- 101・・・バイレックス基板
- 102・・・Si基板
- 103・・・ダイヤフラム部
- 104・・・配線
- 105・・・ノズルプレート
- 106・・・液晶
- 107・・・スペーサー
- 108・・・スペーサー
- 110・・・磁石
- 120・・・磁石
- 301・・・基板
- 302・・・発熱体
- 303・・・ノズルプレート
- 304・・・インク
- 305・・・ノズル（インク吐出口）

- 401・・・基板
- 402・・・圧電素子
- 403・・・ノズルプレート
- 404・・・インク
- 405・・・ノズル（インク吐出口）
- 500・・・ノズル
- 501・・・バイレックスガラス基板
- 502・・・Si基板
- 503・・・ダイヤフラム部
- 504・・・配線
- 505・・・ノズルプレート
- 506・・・液晶
- 507・・・スペーサー
- 508・・・スペーサー
- 509・・・絶縁膜（SiO<sub>2</sub>）
- 510・・・磁石
- 520・・・磁石

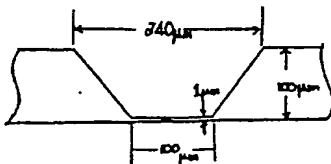
以上



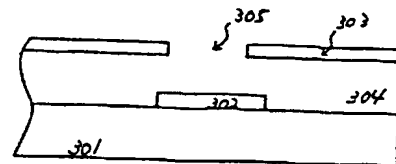
第1図 (a)



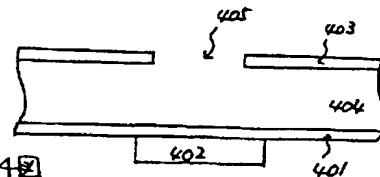
第1図 (b)



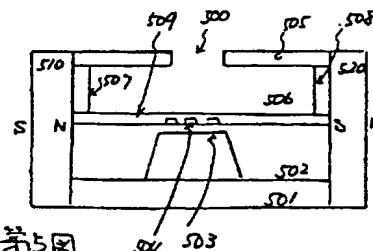
第2図



第3図



第4図



第5図